MINERAL POLICY SECTOR INTERNAL REPORT MRI 86/4

A MARKET PROFILE FOR INDUSTRIAL MINERALS IN CANADA'S MANUFACTURING SECTORS

THE REFRACTORIES INDUSTRY

Michel Prud'homme
Diana Francis

Industrial Minerals Division

Energy, Mines and Resources Canada

Hon. Gerald S. Merrithew,
Minister of State
(Forestry and Mines)

Énergie, Mines et Ressources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew,
Ministre d'État
(Forêts et Mines)

ISBN: 0-662-54847-7
Catalogue Number: M35-2/86-4

SYNOPSIS

This report provides information regarding the Canadian refractories industry and the industrial minerals used in this sector. The objective is to show manufacturers of refractories where industrial minerals are located as well as to show producers where potential markets exist in Canada.

The refractories industry includes those establishments primarily engaged in manufacturing refractory products such as calcined dolomite, magnesite and alumino-silicates firebricks, graphite and other carbon refractories, refractory cements and mortars, and monolithic refractories.

In 1983, this industry comprised 24 establishments in Canada, employing 1,323 workers. The value of shipments of goods of own manufacture was $119.6 million, an increase of 5.6 per cent from 1982. Industrial minerals account for 54 per cent of the total cost of materials and supplies used, or 65.4 per cent when "other refractory materials" and chromite ore are included in the total.

The application of industrial minerals in the refractories industry is provided in this report with a description of the physical and chemical specifications for the major minerals used.

Although most minerals required by the refractories industry are produced in Canada, many are imported. This is a result of lower costs, higher quality, availability of raw materials and special links between domestic manufacturers and foreign suppliers. However, there are several potential sources in Canada for these minerals that could possibly supply the Canadian refractories industry. These market opportunities should be explored.

TABLE OF CONTENTS

		Page
I.	Introduction	1
II.	The Refractories Industry in Canada	2
III.	Raw Materials Used in the Manufacture of Refractories	3
IV.	The Consumption of Industrial Minerals Within the Canadian Refractories Industry	6
V.	Characteristics and Uses of Industrial Minerals in Refractories	9
VI.	Sources of Supply of Industrial Minerals Used in the Canadian Refractories Industry	13
VII.	Opportunities for Industrial Minerals in the Canadian Refractories Industry	13
References		16
Appendix	Canadian Producers of Industrial Minerals Used in the Refractories Industry, 1985	17

LIST OF TABLES

1	Refractories Industry in Canada, 1983	2
2	Cost of Materials and Supplies Used in Refractories, 1983	3
3	Industrial Minerals Used in the Canadian Refractories Indystry, 1983	4
4	Salient Statistics of the Canadian Refractories Industry, 1979-83	5
5	Industrial Minerals Used in the Production of Refractories	6
6.1	Consumption of Nonmetallic Minerals in Surveyed Refractories Plants by Province, 1980	7
6.2	Consumption of Nonmetallic Minerals in Surveyed Refractories Plants by Province, 1981	7

LIST OF TABLES (Cont'd)

		Page
6.3	Consumption of Nonmetallic Minerals in Surveyed Refractories Plants by Province, 1982	8
6.4	Consumption of Nonmetallic Minerals in Surveyed Refractories Plants by Province, 1983	8
7	Uses of Industrial Minerals Within the Refractories Industry	10
8	Principal Specifications for Industrial Minerals Used in Refractories	12
9.1	Industrial Minerals Production in Canada, Partially Used by the Refractories Industry, 1983	14
9.2	Industrial Minerals Production in Canada, Partially Used by the Refractories Industry, 1984	14
9.3	Industrial Minerals Production in Canada, Partially Used by the Refractories Industry, 1985	14
10.1	Canadian Imports of Industrial Minerals, Partially Used in the Refractories Industry, 1984	15
10.2	Canadian Imports of Industrial Minerals, Partially Used in the Refractories Industry, 1985	15

I. INTRODUCTION

This report presents statistical information on the Canadian refractories industry and the industrial minerals used in this sector. One of its purposes is to show manufacturers of refractories where sources of industrial minerals are located in Canada. As well, it reveals market opportunities by showing producers where and in what quantities industrial minerals are being used by the refractories industry.

We have compiled data under six principal headings:

1. Statistics on the refractories industry of Canada by province, including the number of establishments, number of employees and value of shipments of goods of own manufacture for 1983.

2. The quantity and cost of materials and supplies used by the refractories industry, specifically the industrial minerals, and the value of shipments of goods of own manufacture between 1979 and 1983.

3. The consumption of industrial minerals in the refractories industry, by province for 1980-83.

4. Physical and chemical specifications and the uses of industrial minerals in the refractories industry.

5. The current sources of supply of the industrial minerals, including Canadian production and imports.

6. The market opportunities available in Canada for industrial minerals required by the refractories industry.

Information for this report was obtained from two main sources: Statistics Canada (Refractories Manufacturers, Catalogue 44-220 Annual, SIC 3591, 1979-83); and Mineral Policy Sector, Energy, Mines and Resources Canada (annual survey sent to Canadian manufacturing plants).

As the consumption tables in this report show, data on the Canadian manufacturing sectors collected by Energy, Mines and Resources Canada and Statistics Canada are sometimes inconsistent. It is difficult to compare the data because of differences in industry classification, a wider coverage of industrial minerals by EMR data, and a more complete follow-up of respondents by Statistics Canada.

II. THE REFRACTORIES INDUSTRY IN CANADA

The refractories industry includes establishments primarily engaged in manufacturing refractory products such as calcined dolomite, magnesite and alumino-silicates firebricks, graphite and other carbon refractories, refractory cements and mortars, and monolithic refractories.

In 1983, this industry comprised 24 establishments in Canada. They are concentrated in Ontario and Quebec, accounting respectively for 54 per cent and 33 per cent, of the total number of establishments. Total employment in 1983 was 1,323.

The value of shipments of goods of own manufacture rose to $119.6 million, an increase of 5.6 per cent over 1982; this value accounts for 0.03 per cent of the total Canadian GNP in 1983. Table 1 illustrates these statistics by province for 1983.

TABLE 1. REFRACTORIES INDUSTRY IN CANADA, 1983

Province	Number of Establishments	Number of Employees	Value of Shipments of Goods of Own Manufacture ($000s)
Newfoundland	0	0	0
Prince Edward Island	0	0	0
Nova Scotia	0	0	0
New Brunswick	0	0	0
Quebec	8	X	X
Ontario	13	601	66,993
Manitoba	0	0	0
Saskatchewan	1	X	X
Alberta	0	0	0
British Columbia	2	X	X
Canada	24	1,323	119,557

Source: Statistics Canada, 1983; compiled by Mineral Policy Sector, EMR, 1986.
X Confidential information.

III. RAW MATERIALS USED IN THE MANUFACTURE OF REFRACTORIES

In 1983, the total cost of materials and supplies used by the refractories industry was $58.5 million, an increase of 6.8 per cent compared to 1982.

The materials and supplies used in this industry are: magnesite, clays and crude refractory materials, alumina, chromite, bauxite, silicates, crude nonmetallic minerals, kyanite, quartz and silica sand. The cost of materials and supplies used in refractories and their respective share of total cost are illustrated in Table 2.

TABLE 2. COST OF MATERIALS AND SUPPLIES USED IN REFRACTORIES, 1983

Materials and Supplies	Cost ($000s)	Percentage of Total Cost of Materials and Supplies Used (per cent)
Crude nonmetallic minerals	22,988	39.28
Other materials[1]	12,764	21.81
Alumina and bauxite ore	8,653	14.79
Refractory grog	3,219	5.50
Chemicals	1,870	3.20
Other[2]	9,022	15.42
Total	58,516	100.00

Source: Statistics Canada, 1983; compiled by Mineral Policy Sector, EMR, 1986.
[1] Including cement, chromite ore, glass basic product. [2] Including containers, supplies for operating and maintenance, and services rendered on supplies.

Industrial minerals account for 54 per cent of the total cost of materials and supplies used, or 65.4 per cent when "other refractory materials" and chromite ore are included in the total. An industrial mineral may be defined as any rock, mineral, or other naturally occurring substance of economic value, exclusive of metallic ores, mineral fuels and gemstones. Of the 65.4 per cent, magnesite is the major refractory raw material used and accounts for close to 21 per cent, valued at $12.2 million.

The quantity and cost of industrial minerals used in the refractories industry for 1983 are shown in Table 3.

TABLE 3. INDUSTRIAL MINERALS USED IN THE CANADIAN REFRACTORIES INDUSTRY, 1983

Materials Used	Quantity (tonnes)	Cost ($000s)	Percentage of Total Cost of Materials and Supplies Used (per cent)
Alumina	10 247	5,742	9.81
Bauxite	11 717	2,911	4.97
Chromite	16 509	3,427	5.86
Kyanite	3 781	695	1.19
Magnesite	27 905	12,180	20.81
Quartz and silica sand	n.a.	518	0.89
Silicates	n.a.	2,035	3.48
Crude Nonmetallic minerals	n.a.	1,072	1.83
Refractory grog[1]	9 154	1,930	3.30
Refractory materials[1]	n.a.	1,289	2.20
Clays and crude refractory materials	n.a.	6,488	11.09
Total		38,287	65.43

Source: Statistics Canada, 1983; compiled by Mineral Policy Sector, EMR, 1986.
[1] Grouped as "other refractory materials".
n.a. Not available.

Table 4 presents data on the value of shipments of goods of own manufacture of finished products and the major industrial minerals used in the refractories industry between 1979 and 1983. These figures demonstrate the importance of industrial minerals in the production of refractories.

TABLE 4. SALIENT STATISTICS OF THE CANADIAN REFRACTORIES INDUSTRY, 1979-83

Products	1979	1980	1981	1982	1983
			($000s)		
Shipment of Goods of Own Manufacture					
Refractory brick and similar shapes	74,790	73,664	66,034	52,781	46,960[2]
Refractory monolithics	(1)	19,555	14,026	18,404	17,726
Refractory cements and mortars	9,751	13,842	18,026	15,198	23,953
Refractories, other types	30,775	23,073	24,626	17,428	23,736
All other products	20,191	3,890	6,579	6,410	4,185
Total[3]	135,507	134,024	129,291	110,221	116,560
Materials Used					
Alumina	(4)	5,979	5,322	5,183	5,742
Bauxite	(4)	3,553	5,872	4,566	2,911
Chromite	4,885	6,043	5,446	3,153	3,427
Kyanite	(4)	680	765	655	695
Magnesite	22,900	23,200	14,638	9,739	12,180
Silicates	(4)	2,005	2,266	1,879	2,035
Crude nonmetallic minerals	(4)	1,025	1,371	911	1,072
Refractory grog	4,811	6,170	5,857	2,138	1,930
Refractory materials	(4)	2,252	3,219	4,847	6,488
All other materials[6]	27,262	13,434	14,424	10,239	7,672[5]
Total[7]	59,858	64,341	59,180	43,310	44,152

Source: Statistics Canada; compiled by Mineral Policy Sector, EMR, 1986. (1) Included with "All other products". [2] Partially included with "Refractories, other types". [3] Partial from total value of shipments of goods of own manufacture. (4) Included with "All other materials and components used". [5] Does not include quartz and silica sand. [6] Including nonminerals. [7] Partial from total of material used.

IV. THE CONSUMPTION OF INDUSTRIAL MINERALS WITHIN THE CANADIAN REFRACTORIES INDUSTRY

Every year, a questionnaire is sent to over 700 firms across Canada, by the Department of Energy, Mines and Resources, to obtain data on the consumption of industrial minerals in the manufacturing sectors. This information on 21 nonmetallic minerals (subdivided into 45 types) is compiled for each province.

Within the refractories industry, approximately 10 establishments are annually surveyed. The consumption of the major nonmetallic minerals used in this industry during the period 1980-83 is shown by province in Tables 6.1 to 6.4. Following is an extensive list of the industrial minerals used in the production of refractories (Table 5).

TABLE 5. INDUSTRIAL MINERALS USED IN THE PRODUCTION OF REFRACTORIES

Alumina	Fluorspar	Phosphate rock
Bauxite	Graphite	Pyrophyllite
Bentonite	Kaolin	Silica
Chromite	Kyanite	Sodium sulphate
Clay (ball, fire, other)	Limestone	Sulphur
Diatomite	Magnesia	Talc
Dolomite, magnesite	Nepheline syenite	

TABLE 6.1 CONSUMPTION OF NONMETALLIC MINERALS IN SURVEYED REFRACTORIES PLANTS BY PROVINCE, 1980

Province	Nfld.	P.E.I.	N.S.	N.B.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
Number of Plants	0	0	0	0	2	5	0	0	0	2	9
					(tonnes)						
Ball clay					439	2 015				1 213	3 667
Bentonite					541	532					1 073
Diatomite										7 756	7 756
Feldspar						27					27
Fire clay					2 402	1 477				10 274	14 153
Fluorspar						102					102
Graphite						582					582
Kaolin						48				7	55
Magnesite					52 202	18 785					70 987
Nepheline syenite					863					158	1 021
Silica - lump										151	151
- sand					1 478					77	1 555
- flour						1 042				59	59
Sodium sulphate						4					4
Talc										560	560

TABLE 6.2 CONSUMPTION OF NONMETALLIC MINERALS IN SURVEYED REFRACTORIES PLANTS BY PROVINCE, 1981

Province	Nfld.	P.E.I.	N.S.	N.B.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
Number of Plants	0	0	0	0	2	5	0	0	0	2	9
					(tonnes)						
Ball clay					164	1 757				1 402	3 323
Bentonite					413	343				130	886
Diatomite						25				3 024	3 049
Fire clay					1 623	1 483				9 581	12 687
Fluorspar						110					110
Graphite						463					463
Kaolin						45					3 340
Magnesite					65 098	21 581					86 679
Nepheline syenite										11	11
Silica - lump						14					14
- sand						38				79	117
- flour					371	769				45	1 185
Sodium sulphate						6					6
Sulphur					15						15
Talc										457	457

TABLE 6.3 CONSUMPTION OF NONMETALLIC MINERALS IN SURVEYED REFRACTORIES PLANTS BY PROVINCE, 1982

Province	Nfld.	P.E.I.	N.S.	N.B.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
Number of Plants	0	0	0	0	2	5	0	0	0	2	9
					(tonnes)						
Ball clay										830	8 057
Bentonite					35	7 192				19	637
Diatomite					258	360				497	554
Fire clay					25	32				12 404	14 462
Fluorspar					1 119	939					142
Graphite						142					10 074
Kaolin					25	10 049				4 058	58 084
Limestone ($CaCO_3$)						54 026					2 400
Magnesite					2 400						50 088
Nepheline syenite					38 503	11 585				12	12
Phosphate rock											154
Silica - lump					154						38 609
- sand						38 609				50	50
- flour										30	1 085
Sodium sulphate					635	420					5
Sulphur						5					9
Talc					2	7				260	260

TABLE 6.4 CONSUMPTION OF NONMETALLIC MINERALS IN SURVEYED REFRACTORIES PLANTS BY PROVINCE, 1983

Province	Nfld.	P.E.I.	N.S.	N.B.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
Number of Plants	0	0	0	0	3	7	0	0	0	2	12
					(tonnes)						
Ball clay					450	1 770				787	3 007
Bentonite					315	596					911
Clay (other)						430				69	499
Diatomite						17				1 669	1 686
Fire clay					1 300	1 546				2 955	5 801
Fluorspar						180				8	188
Graphite					138	376					514
Kaolin					70	763				745	1 578
Limestone ($CaCO_3$)					629	29					658
Magnesite					30 390	25 125					55 515
Nepheline syenite										5	5
Phosphate rock					319						319
Pyrophyllite						343				2	345
Silica - lump						16					16
- sand					118	190				95	403
- flour					994	904				27	1 925
Sodium sulphate						11					11
Sulphur						10					10
Talc										263	263

V. CHARACTERISTICS AND USES OF INDUSTRIAL MINERALS IN REFRACTORIES

Refractories are classified into five main categories: alumino-silicate brick, basic brick, silica brick, insulating brick, and special refractories.

Alumino-silicate brick includes both fire clay and high-alumina refractories. Alumina, bauxite, mullite, kaolin, and silica are used in the production of high-alumina refractories. **Alumina** is characterized by its density, hardness, strength and purity, as well as its chemical inertness, corrosion resistance, heat resistance capacity, thermal conductivity, thermal shock resistance, and high melting point.

The major raw materials used in fire clay brick are fire clay and kaolin. **Fire clay** is resistant to weathering, has medium to high-drying and firing shrinkage, good plasticity, refractoriness and bond strength. **Kaolin** is characterized by its plasticity, low-green strength, and high-firing shrinkage.

Chromite, magnesite/dolomite/periclase are used in the production of basic brick. **Magnesite** is important because it resists basic slags at high temperatures and lowers the refractory cost per tonne of product.

Silica is the main raw material used in silica brick. This mineral must meet the requirements of chemical purity and burning characteristics that are necessary in producing brick of adequate strength.

Insulating brick generally uses the same raw materials used in the manufacture of alumino-silicate brick: alumina, kyanite, kaolin and fire clay.

Graphite is a major raw material used in carbon and graphite refractories. It is characterized by its thermal conductivity and thermal shock resistance, its chemical, shrinkage and oxidation resistance, and non-wetting.

Table 7 shows distinguishing characteristics and uses of some industrial minerals in the refractories industry.

Table 8 presents the principal specifications for some industrial minerals used in the Canadian refractories industry.

TABLE 7. USES OF INDUSTRIAL MINERALS WITHIN THE REFRACTORIES INDUSTRY

Industrial Minerals	Distinguishing Characteristics	End-products
Alumina	Chemical inertness Good corrosion resistance High heat capacity Good thermal shock resistance	Insulating fibre and refractory brick Refractory shapes and specialities Monolithic refractory applications
Ball clay	Plasticity Strength Bonding agent	Ramming mixes Castables Plastic refractories
Bentonite	Plasticity	Refractories High temperature cements and mortars
Diatomite	Low density High absorptive capacity High surface area Low thermal conductivity	Thermal insulating material
Fire clay	High resistance to heat Resistance to shrinkage	Saggers Glass melting pots Mortars and cements
Graphite	Thermal conductivity Thermal shock resistance Chemical resistance Shrinkage resistance Oxidation resistance Non wetting	Refractory brick (carbon magnesite) and plastics Crucibles, stoppers, and nozzles Foundry facings Slabs and special shapes Cements and ramming mixes
Kaolin	Refractoriness Excellent flowability High fired strength Low drying and firing shrinkage Plasticity Low conductivity of heat and of electricity	Cement Insulators Casting operations

TABLE 7 (cont'd)

Kyanite	Raw kyanite: Irreversible expansion characteristics, compensates for shrinkage of other mineral components Calcined kyanite: Low coefficient of expansion up to 1798°C	Mortars Cements Castables Plastic ramming mixes Refractory shapes Kiln furniture Brick (mullite)
Silica	Glazing temperature regulator High chemical purity Consistent chemistry Binding properties	Refractories Metal pouring shrouds and nozzles Coke-oven door liners Crucibles Kiln furniture
Magnesite/ Dolomite/ Periclase	Ability to resist basic slags at high temperatures	Brick Ramming mixes Gunning mixes Castables

TABLE 8. PRINCIPAL SPECIFICATIONS FOR INDUSTRIAL MINERALS USED IN REFRACTORIES

	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	MgO	CaO	C	Ash	L.O.I.[4]
				(per cent)					
Chemical Requirements									
Ball clay	51-64	25-27	0.6-2	1-2	0.4-0.9	0.3-0.7			8-17
Bentonite	61-62	15-22	3.5-3.9		2.5	0.8			6-13
Clay (calcined)	68								8-20
Diatomite	3.6	86	1.3	0.3	0.5	0.5			6.6
Dolomite[1]	1.0	1.4	4.7-6		37.5	54.3			0.5
Fire clay	28.5	57.3	1.2	1.9					9.4
Graphite[2]							80-82	20	
Kaolin	39.5	44.4	0.5	1.5					13.7
Kaolin[3]	48.1	48.9	0.7	1.9	0.1	0.1			
Kyanite	56-62	38-40	0.1-1.2	0.7-1.0					0.2
Magnesite[1]	1.4	4.0-5.5	2.5-3.2		86	2.6-4.5			
Mullite	59-70	25-38	0.1-1.4	0.7-2.6					
Pyrophyllite	16.3	78.2	0.1	0.1	0.1	0.2			2.6
Silica	0.4	99							
Talc	10.22	30-46	1.5-2.5		29-32	0.5-2			9-15

	Moisture (per cent)	Density (g/cc)	Porosity (per cent)	P.C.E.[5]	Shrinkage Cone 14	pH
Physical Requirements						
Ball clay	2-6					
Bentonite	10	2.4				
Clay (calcined)				29-32	4.5	4-7.5
Diatomite		7.0				9-9.6
Dolomite[1]		3.09		28		
Fire clay	5.3					
Graphite[2]	1.0	2.2-2.5		31-32.5	0-2.5	4.9-5.5
Kaolin	1.5		3.0			
Kaolin[3]		2.62		34		4.7-5.7
Kyanite	0.5	3.5-3.7				
Magnesite[1]		3.2		36-37		7.0-7.6
Mullite		2.9-3.1	7.0			
Pyrophyllite		2.8-2.9		36-39		
Silica	1.0	2.65		26		
Talc						

[1] Dead burned. [2] Amorphous. [3] Calcined. [4] Loss on ignition. [5] Pyrometric cone equivalent.
Single figures indicate optimal values.

VI. SOURCES OF SUPPLY OF INDUSTRIAL MINERALS USED IN THE CANADIAN REFRACTORIES INDUSTRY

The majority of nonmetallic minerals used by the refractories industry are produced in Canada. Minerals such as diatomite, fire clay, graphite, magnesite, silica and pyrophyllite are found in various provinces. A list of producers of some industrial minerals that are used by the refractories industry is found in the appendix.

Kaolin must be imported because there is presently no production of this mineral in Canada. With the exception of nepheline syenite, some industrial minerals consumed by the refractories industry in Canada are also imported in some quantity. In spite of a large Canadian resource base, imports are necessary in order to satisfy the requirements of the industry. These are based on pricing, distinct quality, local shortages or resouces, differences in processing techniques and special links between producers and users.

The production of industrial minerals by province for 1983, 1984 and 1985, as well as quantities of imported materials for 1984 and 1985 are listed by province in Tables 9.1, 9.2 and 9.3, and 10.1 to 10.2.

VII. OPPORTUNITIES FOR INDUSTRIAL MINERALS IN THE CANADIAN REFRACTORIES INDUSTRY

The refractories industry in Canada imports industrial minerals, mainly from the United States, that could potentially be supplied by Canadian producers. Such opportunities exist for the development of industrial mineral markets in certain provinces of Canada. Naturally, these potential suppliers would need to be as competitive as existing sources not only in terms of price but also in terms of quality. Also, it is important to note the influence of transportation and processing costs on the competitiveness of the low value materials in particular.

For example Quebec, a producer of **graphite** and **magnesite,** could be self-reliant and also supply industries in Ontario. **Pyrophyllite** from Newfoundland could be shipped to Ontario. Ontario can potentially produce **graphite, kaolin, magnesite and fire clay** for its own use. There is also potential for Quebec and the Maritimes to produce **fire clay.**

TABLE 9.1 INDUSTRIAL MINERALS PRODUCTION IN CANADA, PARTIALLY USED BY THE REFRACTORIES INDUSTRY, 1983

	Nfld.	P.E.I.	N.S.	N.B.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
						(tonnes)					
Bentonite	0	0	0	0	0	0	20 000	30 172	12 250	0	64 000
Calcium carbonate	0	0	0	0	X	X	0	0	0	X	X
Diatomite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X
Dolomite, magnesia	0	0	0	0	X	0	0	0	X	0	X
Graphite	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X
Nepheline syenite	0	0	0	0	0	523 000	0	0	0	0	523 000
Pyrophyllite	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
Silica	X	0	0	0	709 000	875 000	X	123 000	X	X	2 303 000
Sodium sulphate	0	0	0	0	0	0	0	415 300	X	X	454 000
Talc	0	0	0	0	29 000	20 000	0	0	0	0	454 000

X Confidential information.

TABLE 9.2 INDUSTRIAL MINERALS PRODUCTION IN CANADA, PARTIALLY USED BY THE REFRACTORIES INDUSTRY, 1984

	Nfld.	P.E.I.	N.S.	N.B.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
						(tonnes)					
Bentonite	0	0	0	0	0	0	X	X	X	0	50 000
Calcium carbonate	0	0	0	0	X	X	0	0	0	X	X
Diatomite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X
Dolomite, magnesia	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	112 000
Graphite	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X
Nepheline syenite	0	0	0	0	0	521 000	0	0	0	0	521 000
Silica	X	0	X	X	764 000	1 148 000	X	128 000	X	X	2 659 000
Sodium sulphate	0	0	0	0	0	0	0	352 300	X	X	389 000
Talc, pyrophyllite	X	0	0	0	X	X	0	0	0	0	123 000

X Confidential information.

TABLE 9.3 INDUSTRIAL MINERALS PRODUCTION IN CANADA, PARTIALLY USED BY THE REFRACTORIES INDUSTRY, 1985P

	Nfld.	P.E.I.	N.S.	N.B.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
						(tonnes)					
Bentonite	0	0	0	0	0					0	
Calcium carbonate	0	0	0	0	X	X	0	0	0	X	X
Diatomite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X
Dolomite, magnesia	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	138 000
Graphite	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X
Nepheline syenite	0	0	0	0	0	488 000	0	0	0	0	488 000
Silica	X	0	X	X	738 000	1 013 000	X	125 000	X	X	2 538 000
Sodium sulphate	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0	354 000
Talc, pyrophyllite	X	0	0	0	X	X	0	0	0	0	132 000

X Confidential information. P Preliminary.

TABLE 10.1 CANADIAN IMPORTS OF INDUSTRIAL MINERALS, PARTIALLY USED IN THE REFRACTORIES INDUSTRY, 1984

Province	Nfld.	N.B.	N.S.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
					(tonnes)					
Diatomite		354	412	3 461	11 312	697	172	2 006	5 494	23 890
Fire clay		109	61	12 193	29 900	228	653	214	384	43 742
Kaolin	244	2 021	113	84 314	146 615	11 217	734	1 540	6 275	235 073
Magnesia		19	18	16 369	29 528			334	581	46 849
Pyrophyllite				24	617			9		650
Silica[1]		289	39	9 445	91 991	7 924	41 020	25 323	41 965	217 996

Source: Statistics Canada, 1984; compiled by Mineral Policy Sector, EMR, 1986.
[1] Excluding foundry and glass uses.

TABLE 10.2 CANADIAN IMPORTS OF INDUSTRIAL MINERALS, PARTIALLY USED IN THE REFRACTORIES INDUSTRY, 1985

Province	Nfld.	N.B.	N.S.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alta.	B.C.	Total Canada
					(tonnes)					
Diatomite		495	635	3 564	11 537	572	59	1 939	5 425	24 226
Fire clay		46	47	11 532	30 886	247	876	137	423	44 194
Kaolin	36	2 404	62	86 778	160 750	10 924	452	1 230	8 829	271 465
Magnesia				25 276	17 643		23	46	957	43 945
Pyrophyllite					598					598
Silica[1]		11	25	9 262	114 229	7 305	92 697	18 822	25 093	267 444

Source: Statistics Canada, 1985; compiled by Mineral Policy Sector, EMR, 1986.
[1] Excluding foundry and glass uses.

REFERENCES

American Ceramic Society Bulletin, May 1986.

Energy, Mines and Resources Canada, Canadian Minerals Yearbooks 1983-1984 and 1985, "Review and Outlook".

Energy, Mines and Resources Canada, "Mining and Mineral Processing Operations in Canada", 1984.

Energy, Mines and Resources Canada, Mineral Policy Sector, Nonmetallic Minerals Consumption Survey, 1980-1983.

Industrial Minerals Magazines, Metal Bulletin Inc: 1984, 1985.

Lefond, Stanley J., "Industrial Minerals and Rocks", 5th Edition, Volume 1 and 2, AIME; 1985.

Mineralogy, Berry and Mason, 1959.

Minerals in the Refractories Industry, Assessing the Decade Ahead, Industrial Minerals, Metal Bulletin Inc., 1983.

Raw Materials for the Refractories Industry, Industrial Minerals, Metal Bulletin Inc; 1981.

Statistics Canada, Manufacturers (Annual Census of Manufacturers), Catalogues 1979-83.

APPENDIX

CANADIAN PRODUCERS OF INDUSTRIAL MINERALS USED IN THE REFRACTORIES INDUSTRY, 1985

Bentonite	Manitoba	Pembina Mountain Clays Incorporated	Morden, Winnipeg
	Saskatchewan	Avonlea Mineral Industries Ltd.	Wilcox
	Alberta	Dresser Industries, Inc. NL Chem Canada, Inc.	Rosalind Onoway
Calcite	Quebec	Les Calcites du Nord Inc. Industrial Fillers Limited	Roberval Missisquoi
	Ontario	Steep Rock Calcite	Perth
	British Columbia	Imasco Limited	Creston
Diatomite	British Columbia	Microsil Industrial Minerals Ltd.	Quesnel
Dolomite	Nova Scotia	Scotia Limestone Limited	Frenchvale, Kelly Cove
	Ontario	Canada Talc Limited	Madoc
	British Columbia	Imasco Limited	Creston
Graphite	Quebec	Asbury Graphite Quebec Inc.	Notre-Dame-du-Laus
Magnesite	Quebec	Dresser Canada, Inc.	Kilmar
	Alberta	Baymag Mines Co. Limited	Exshaw
Nepheline Syenite	Ontario	Falconbridge Limited	Blue Mountain, Nephton
Silica	Newfoundland	Dunville Mining Company Limited	Villa Marie, Placenta Bay
	Nova Scotia	Nova Scotia Sand and Gravel Limited	Shubenacadie
	New Brunswick	Chaleur Silica Ltd.	Petit Rocher
	Quebec	Armand Sicotte & Sons Limited Baskatong Quartz Inc. Bon Sable Elkem Metal Canada Inc. Falconbridge Limited Lorna Lily Mines Inc. Melocheville Mining Limited	Ste-Clotilde Charlevoix, St-Ludger Ormstown Melocheville St-Canut, St-Donat Melocheville Melocheville
	Ontario	Carman Construction Falconbridge Limited Inco Limited	Lively Falconbridge, Killarney, Midland Shebandowan
	Manitoba	Inco Limited Marine Transport Limited	Thompson Selkirk, Black Island
	Saskatchewan	Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited	Armit

Appendix (cont'd)

	Alberta	Mountain Minerals Co. Ltd.	Lethbridge, Golden
		Sil Silica, division of Strathcona Resource Industries Ltd.	Bruderheim
	British Columbia	B. Miller Inc.	Golden
		Cominco Ltd.	Kimberley
		Pacific Silica Products	Oliver
Sodium Sulphate	Saskatchewan	Francana Minerals Inc.	Cabri, Alsask
		Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited	Regina
		Millar Western Industries Ltd.	Palo
		Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd.	Ormiston
		Saskatchewan Minerals	Chaplin, Ingebigt, Bishopric, Sybouts
	Alberta	Agassiz Resources Ltd.	Metiskow
		Alberta Sulphate Limited	Horseshoe Lake
Talc	Quebec	Bakertalc Inc.	Highwater
		LUZCAN In.	St-Pierre-de-Broughton
	Ontario	Canada Talc Limited	Madoc
		Steeley Talc Inc.	Timmins
	British Columbia	Imasco Limited	Creston

SECTEUR DE LA POLITIQUE MINÉRALE RAPPORT INTERNE MRI 86/4

PROFIL DU MARCHÉ DES MINÉRAUX INDUSTRIELS DANS LES SECTEURS MANUFACTURIERS AU CANADA

L'INDUSTRIE DES PRODUITS RÉFRACTAIRES

Michel Prud'homme
Diana Francis

Division des minéraux industriels

Énergie, Mines et Ressources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew, Ministre d'État (Forêts et Mines)

Energy, Mines and Resources Canada

Hon. Gerald S. Merrithew, Minister of State (Forestry and Mines)

ISBN: 0-662-54847-7
N° de catalogue: M35-2/86-4

SOMMAIRE

Le présent rapport fournit des renseignements sur l'industrie des matériaux réfractaires au Canada et sur les minéraux industriels utilisés dans ce secteur. Il a pour objectif de présenter aux fabricants de matériaux réfractaires, les lieux de production des minéraux industriels ainsi que d'indiquer aux producteurs les débouchés éventuels au Canada.

L'industrie des matériaux réfractaires se compose d'établissements qui produisent essentiellement des matériaux réfractaires comme de la brique à base de dolomie calcinée, de magnésite, et d'alumino-silicates, du graphite et d'autres matériaux réfractaires à base de carbone, des ciments et mortiers réfractaires et des matériaux réfractaires monolithiques. En 1983, l'industrie au Canada comprenait 24 établissements employant 1 323 travailleurs. La valeur des expéditions de produits de leur propre fabrication s'élevait à 119,6 millions de dollars, soit une augmentation de 5,6 % par rapport à 1982. Les minéraux industriels représentent 54 % de la valeur totale de ces matières et fournitures, ou 65,4 % lorsque l'on inclut dans le total les "autres matériaux réfractaires".

L'utilisation des minéraux industriels dans l'industrie des matériaux réfractaires est indiquée ainsi que les spécifications physiques et chimiques des principaux minéraux en usage.

Bien que la plupart des minéraux utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires soient produits au Canada, beaucoup sont importés en raison de prix moins élevés, d'une qualité distincte, de la disponibilité des matières premières et de liens particuliers entre fabricants canadiens et fournisseurs étrangers. Toutefois, ces minéraux existent au Canada et pourraient approvisionner notre industrie des matériaux réfractaires. Ces perspectives devraient être approfondies.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
I.	Introduction	1
II.	L'industrie des matériaux réfractaires au Canada	2
III.	Matières premières utilisées dans la fabrication des matériaux réfractaires	3
IV.	Consommation de minéraux industriels dans l'industrie des matériaux réfractaires au Canada	6
V.	Caractéristiques et utilisations des minéraux industriels dans la fabrication des matériaux réfractaires	9
VI.	Sources d'approvisionnement en minéraux industriels utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires	13
VII.	Possibilités de développement du marché des minéraux industriels au Canada	13
Références		16
Annexe:	Producteurs canadiens de minéraux industriels utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires, en 1985	17

LISTE DES TABLEAUX

1	L'industrie des matériaux refractaires au Canada, en 1983	2
2	Coûts des matières et fournitures utilisées dans l'industrie des matériaux réfractaires, en 1983	3
3	Minéraux industriels utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires au Canada, en 1983	4
4	Statistiques principales de l'industrie des matériaux réfractaires, de 1979 à 1983	5
5	Minéraux industriels utilisés dans la fabrication de matériaux réfractaires	6

LISTE DES TABLEAUX (suite)

		Page
6.1	Consommation de minéraux non métalliques selon l'enquête menée dans le secteur des matériaux réfractaires, par province, en 1980	7
6.2	Consommation de minéraux non métalliques selon l'enquête menée dans le secteur des matériaux réfractaires, par province, en 1981	7
6.3	Consommation de minéraux non métalliques selon l'enquête menée dans le secteur des matériaux réfractaires, par province, en 1982	8
6.4	Consommation de minéraux non métalliques selon l'enquête menée dans le secteur des matériaux réfractaires, par province, en 1983	8
7	Utilisations des minéraux industriels dans l'industrie des matériaux réfractaires	10
8	Principales spécifications des minéraux industriels utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires	12
9.1	Production de minéraux industriels au Canada, utilisés en partie dans l'industrie des matériaux réfractaires, en 1983	14
9.2	Production de minéraux industriels au Canada, utilisés en partie dans l'industrie des matériaux réfractaires, en 1984	14
9.3	Production de minéraux industriels au Canada, utilisés en partie dans l'industrie des matériaux réfractaires, en 1985	14
10.1	Importations canadiennes de minéraux industriels utilisés en partie dans l'industrie des matériaux réfractaires, en 1984	15
10.2	Importations canadiennes de minéraux industriels utilisés en partie dans l'industrie des matériaux réfractaires, en 1985	15

I. INTRODUCTION

Le présent rapport renferme des statistiques sur l'industrie des matériaux réfractaires au Canada et sur les minéraux industriels utilisés dans ce secteur. Il a notamment pour objectif d'indiquer aux fabricants de matériaux réfractaires où trouver les sources de minéraux industriels au Canada. De même, il présente aux producteurs les débouchés pour les minéraux industriels dans l'industrie des matériaux réfractaires.

Nous avons classé les données sous six rubriques principales:

1. Statistiques sur l'industrie des matériaux réfractaires au Canada, par province, comprenant le nombre d'établissements, le nombre d'employés et la valeur des expéditions de produits de leur propre fabrication, en 1983.

2. Quantité et coût des matières et fournitures utilisées par l'industrie des produits réfractaires, plus précisement les minéraux industriels, et la valeur des expéditions de produits de leur propre fabrication, pour la période de 1979 à 1983.

3. Consommation de minéraux industriels dans l'industrie des matériaux réfractaires, par province, pour la période de 1980 à 1983.

4. Spécifications physiques et chimiques et utilisations des minéraux industriels dans l'industrie des matériaux réfractaires.

5. Sources actuelles d'approvisionnement en minéraux industriels au Canada et à l'étranger.

6. Débouchés au Canada pour les minéraux industriels nécessaires dans l'industrie des matériaux réfractaires.

Les renseignements ayant servi au présent rapport sont tirés de deux sources principales: Statistique Canada (Industrie des matériaux réfractaires, catalogue annuel 44-220, SIC 3591, 1979-1983); et Secteur de la politique minérale, Énergie, Mines et Ressources Canada (sondage annuel réalisé auprès des établissements canadiens).

Comme les tableaux de consommation du rapport le montrent, les données sur les secteurs manufacturiers au Canada, recueillies par Énergie, Mines et Ressources Canada et par Statistique Canada, ne sont pas toujours comparables en raison de différences dans la classification des industries, d'une couverture plus complète des minéraux industriels par Énergie, Mines et Ressources et d'un suivi plus global des répondants par Statistique Canada.

II. L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES AU CANADA

L'industrie des matériaux réfractaires se compose d'établissements qui produisent des matériaux réfractaires tels que de la brique à base de dolomie calcinée, de magnésite et d'alumino-silicates, du graphite et d'autres matériaux réfractaires à base de carbone, des ciments et mortiers réfractaires et des matériaux réfractaires monolithiques.

En 1983, cette industrie comprenait 24 établissements au Canada, dont 54 % en Ontario et 33 % au Québec, et employait 1 323 personnes. La valeur des expéditions de produits de leur propre fabrication a augmenté de 5,6 % par rapport à 1982 pour passer à 119,6 millions de dollars et représentait 0,03 % du PNB total du Canada en 1983.

Le tableau 1 présente ces statistiques, par province, pour 1983.

TABLEAU 1. L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES AU CANADA, 1983

Province	Nombre d'établissements	Nombre d'employés	Valeur des expéditions de produits de leur propre fabrication (milliers de dollars)
Alberta	0	0	0
Colombie-Britannique	2	X	X
Île-du-Prince-Édouard	0	0	0
Manitoba	0	0	0
Nouveau-Brunswick	0	0	0
Nouvelle-Écosse	0	0	0
Ontario	13	601	66 993
Québec	8	X	X
Saskatchewan	1	X	X
Terre-Neuve	0	0	0
Canada	24	1 323	119 557

Source: Statistique Canada, en 1983; compilé par le Secteur de la politique minérale, EMR, en 1986.
X: Donnée confidentielle.

III. MATIÈRES PREMIÈRES UTILISÉES DANS LA FABRICATION DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES

En 1983, le coût total des matières et fournitures utilisées dans l'industrie des matériaux réfractaires s'élevait à 58,5 millions de dollars, soit 6,8 % de plus qu'en 1982.

Parmi les matières et fournitures utilisées dans cette industrie, notons; la magnésite, l'argile et les matières réfractaires brutes, l'alumine, la chromite, la bauxite, les silicates, les minéraux non métalliques bruts, la cyanite, le quartz et le sable quartzeux.

Le coût des matières et des fournitures utilisées dans les matériaux réfractaires ainsi que leur part respective du coût total sont indiqués au tableau 2.

TABLEAU 2. COÛTS DES MATIÈRES ET FOURNITURES UTILISÉES DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, 1983.

Matières et fournitures	Coût (milliers de dollars)	Pourcentage du coût total des matières et fournitures (%)
Minéraux industriels bruts	22 988	39,28
Autres matières[1]	12 764	21,81
Alumine et bauxite	8 653	14,79
Débris réfractaires	3 219	5,50
Produits chimiques	1 870	3,20
Autres[2]	9 022	15,42
Total	58 516	100,00

Source: Statistique Canada, en 1983; compilé par le Secteur de la politique minérale, EMR, en 1986.

[1] Comprenant le ciment, le minerai de chromite et les produits à base de verre.

[2] Comprenant les contenants, les fournitures pour l'entretien, les opérations, et les services rendus sur les matériaux.

Les minéraux industriels représentent 54 % de la valeur totale des matières et fournitures utilisées, ou 65,4 % lorsque l'on inclut les "autres matières réfractaires". Un minéral industriel peut être défini comme toute roche, tout minéral ou toute autre substance naturelle d'une certaine valeur économique à l'exception des minerais métallifères, des combustibles minéraux et des gemmes. Des 65,4 %, la magnésite, qui est la principale matière première réfractaire utilisée, représente près de 21 %, soit 12,2 millions de dollars.

La quantité et le coût des minéraux industriels utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires en 1983 sont présentés au tableau 3.

TABLEAU 3. MINÉRAUX INDUSTRIELS UTILISÉS DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES AU CANADA, EN 1983

Matières utilisées	Quantité (tonnes)	Coût (milliers de dollars)	Pourcentage du coût total des matières et fournitures utilisées (%)
Alumine	10 247	5 742	9,81
Bauxite	11 717	2 911	4,97
Chromite	16 509	3 427	5,86
Cyanite	3 781	695	1,19
Magnésite	27 905	12 180	20,81
Quartz et sable quartzeux	n.d.	518	0,89
Silicates	n.d.	2 035	3,48
Minéraux non métalliques bruts	n.d.	1 072	1,83
Débris réfractaires[1]	9 154	1 930	3,30
Matériaux réfractaires[1]	n.d.	1 289	2,20
Argiles et matières réfractaires brutes	n.d.	6 488	11,09
Total		38 287	65,43

Source: Statistique Canada, en 1983; compilé par le Secteur de la politique minérale, EMR, en 1986.
[1] Groupé sous la rubrique "autres matières réfractaires".
n.d.: non disponible.

Le tableau 4 contient des données sur la valeur des expéditions de produits finis et sur les principaux minéraux industriels utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires entre 1979 et 1983. Ces chiffres démontrent clairement l'importance des minéraux industriels dans la fabrication des matériaux réfractaires.

TABLEAU 4. STATISTIQUES PRINCIPALES DE L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, AU CANADA DE 1979 À 1983

Produits	1979	1980	1981	1982	1983
			(milliers de dollars)		
Expédition de produits de leur propre fabrication					
Brique réfractaire (toutes formes)	74 790	73 664	66 034	52 781	46 960[2]
Matériaux monolithiques réfractaires	(1)	19 555	14 026	18 404	17 726
Ciments et mortiers réfractaires	9 751	13 842	18 026	15 198	23 953
Matériaux réfractaires, autres types	30 775	23 073	24 626	17 428	23 736
Tous les autres produits	20 191	3 890	6 579	6 410	4 185
Total[3]	135 507	134 024	129 291	110 221	116 560
Matières utilisées					
Alumine	(4)	5 979	5 322	5 183	5 742
Bauxite	(4)	3 553	5 872	4 566	2 911
Chromite	4 885	6 043	5 446	3 153	3 427
Cyanite	(4)	680	765	655	695
Magnésite	22 900	23 200	14 638	9 739	12 180
Silicates	(4)	2 005	2 266	1 879	2 035
Minéraux non métalliques bruts	(4)	1 025	1 371	911	1 072
Débris réfractaires	4 811	6 170	5 857	2 138	1 930
Matériaux réfractaires	(4)	2 252	3 219	4 847	6 488
Toutes les autres matières[6]	27 262	13 434	14 424	10 239	7 672[5]
Total[7]	59 858	64 341	59 180	43 310	44 152

Source: Statistique Canada; compilé par le Secteur de la politique minérale, EMR, en 1986.

(1) Inclus dans "Toutes les autres matières et composantes utilisées".

[2] N'inclut pas le quartz et le sable quartzeux.

[3] Incluant les matières non minérales.

(4) Total partiel tiré du total des matières utilisées.

[5] Inclus dans "Tous les autres produits".

[6] Partielement inclus dans "Réfractaires, autres types".

[7] Total partiel d'après la valeur totale des expéditions de produits de leur propre fabrication.

IV. CONSOMMATION DE MINÉRAUX INDUSTRIELS DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES AU CANADA

La consommation de minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers est évaluée par une enquête annuelle effectuée par Énergie, Mines et Ressources Canada. Ces renseignements sur 21 minéraux non métalliques (subdivisés en 45 types) sont compilés pour chaque province.

Dans l'industrie des matériaux réfractaires, environ dix établissements reçoivent le questionnaire chaque année. Les quantités des principaux minéraux non métalliques consommés dans l'industrie pendant la période de 1980 à 1983 sont présentées par province dans les tableaux 6.1 à 6.4. Une liste détaillée des minéraux industriels utilisés dans la production des matériaux réfractaires est donnée ci-dessous (tableau 5).

TABLEAU 5. MINÉRAUX INDUSTRIELS UTILISÉS DANS LA FABRICATION DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES

Alumine	Cyanite	Pyrophyllite
Argile (plastique, réfractaire, autre)	Diatomite	Roche phosphatée
	Dolomie, magnésite	Silice
Bauxite	Fluorine	Soufre
Bentonite	Graphite	Sulfate de sodium
Calcaire	Kaolin	Syénite à néphéline
Chromite	Magnésite	Talc

TABLEAU 6.1 CONSOMMATION DE MINÉRAUX NON MÉTALLIQUES SELON L'ENQUÊTE MENÉE DANS LE SECTEUR DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, PAR PROVINCE, EN 1980

Province	T.-N.	Î.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
Nombre d'usines	0	0	0	0	2	5	0	0	0	2	9
					(tonnes)						
Argile plastique					439	2 015				1 213	3 667
Argile réfractaire					2 402	1 477				10 274	14 153
Bentonite					541	532					1 073
Diatomite										7 756	7 756
Feldspath						27					27
Fluorine						102					102
Graphite						582					582
Kaolin						48				7	55
Magnésite					52 202	18 785					70 987
Silice - en morceaux										151	151
- sable					1 478					77	1 555
- farine						1 042				59	59
Sulfate de sodium						4					4
Syénite à néphéline					863					158	1 021
Talc										560	560

TABLEAU 6.2 CONSOMMATION DE MINÉRAUX NON MÉTALLIQUES SELON L'ENQUÊTE MENÉE DANS LE SECTEUR DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, PAR PROVINCE, EN 1981

Province	T.-N.	Î.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
Nombre d'usines	0	0	0	0	2	5	0	0	0	2	9
					(tonnes)						
Argile plastique					164	1 757				1 402	3 323
Argile réfractaire					1 623	1 483				9 581	12 687
Bentonite					413	343				130	886
Diatomite						25				3 024	3 049
Fluorine						110					110
Graphite						463					463
Kaolin						45					3 340
Magnésite					65 098	21 581					86 679
Silice - en morceaux						14					14
- sable						38				79	117
- poudre					371	769				45	1 185
Soufre					15						15
Sulfate de sodium						6					6
Syénite à néphéline										11	11
Talc										457	457

TABLEAU 6.3 CONSOMMATION DE MINÉRAUX NON MÉTALLIQUES SELON L'ENQUÊTE MENÉE DANS LE SECTEUR DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, PAR PROVINCE, EN 1982

Province	T.-N.	I.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
Nombre d'usines	0	0	0	0	2	5	0	0	0	2	9
					(tonnes)						
Argile plastique					35	7 192				830	8 057
Argile réfractaire					1 119	939				12 404	14 462
Bentonite					258	360				19	637
Calcaire ($CaCO_3$)					2 400						2 400
Diatomite					25	32				497	554
Fluorine						142					142
Graphite					25	10 049					10 074
Kaolin						54 026				4 058	58 084
Magnésite					38 503	11 585					50 088
Roche phosphatée					154						154
Silice - en morceaux						38 609					38 609
- sable										50	50
- poudre					635	420				30	1 085
Sulfate de sodium						5					5
Soufre					2	7					9
Syénite à néphéline										12	12
Talc										260	260

TABLEAU 6.4 CONSOMMATION DE MINÉRAUX NON MÉTALLIQUES SELON L'ENQUÊTE MENÉE DANS LE SECTEUR DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, PAR PROVINCE, EN 1983

Province	T.-N.	I.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
Nombre d'usines	0	0	0	0	3	7	0	0	0	2	12
					(tonnes)						
Argile (autre)						430				69	499
Argile plastique					450	1 770				787	3 007
Argile réfractaire					1 300	1 546				2 955	5 801
Bentonite					315	596					911
Calcaire ($CaCO_3$)					629	29					658
Diatomite						17				1 669	1 686
Fluorine						180				8	188
Graphite					138	376					514
Kaolin					70	763				745	1 578
Magnésite					30 390	25 125					55 515
Pyrophyllite						343				2	345
Roche phosphatée					319						319
Silice - en morceaux						16					16
- sable					118	190				95	403
- poudre					994	904				27	1 925
Soufre						10					10
Sulfate de sodium						11					11
Syénite à néphéline										5	5
Talc										263	263

V. CARACTÉRISTIQUES ET UTILISATIONS DES MINÉRAUX INDUSTRIELS DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES

Les matériaux réfractaires sont classés en cinq catégories principales: brique silico-alumineuse, brique basique, brique de silice, brique isolante et matériaux réfractaires spéciaux.

La brique silico-alumineuse contient de l'argile réfractaire et des matériaux réfractaires riches en alumine. L'alumine, la bauxite, la mullite, le kaolin et la silice sont utilisés dans la fabrication de matériaux réfractaires riches en alumine. **L'alumine** est utilisée pour sa densité, sa dureté, sa résistance et sa pureté ainsi que pour son inactivité chimique, sa résistance à la corrosion, sa résistance à la chaleur, sa conductivité thermique, sa résistance aux chocs thermiques et son haut point de fusion.

Les principales matières premières utilisées dans la fabrication de la brique d'argile réfractaire sont l'argile réfractaire et le kaolin. **L'argile réfractaire** est reconnue par sa résistance à l'altération, son retrait au séchage et à la cuisson à température moyenne à élevée, sa plasticité, sa réfractarité et sa force de liaison. Le **kaolin** est caractérisé par sa plasticité, sa faible résistance en biscuit et son retrait marqué à la cuisson.

La chromite, la magnésite/dolomie/périclase sont utilisées dans la production de la brique basique. La **magnésite** est importante car elle résiste aux laitiers basiques à haute température et abaisse le coût des matériaux réfractaires par tonne de produit.

La **silice** est la principale matière brute utilisée dans la fabrication de la brique de silice. Ce minéral doit avoir une pureté chimique élevée et des caractéristiques de cuisson nécessaires pour produire de la brique assez résistante.

La brique isolante contient généralement les mêmes matières premières que la brique silico-alumineuse: l'alumine, la bauxite, la cyanite, le kaolin et l'argile réfractaire.

Le **graphite** est un constituant important des matières réfractaires de carbone et de graphite. Il est caractérisé par sa conductivité thermique et sa résistance aux chocs thermiques, son résistance chimique, sa résistance au retrait et à l'oxydation et sa non-mouillabilité.

Le tableau 7 donne les caractéristiques propres et les utilisations de quelques minéraux industriels dans l'industrie des matériaux réfractaires.

Le tableau 8 présente les principales spécifications de quelques minéraux industriels utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires au Canada.

TABLEAU 7. UTILISATIONS DES MINÉRAUX INDUSTRIELS DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES

Minéraux industriels	Caractéristiques propres	Produits finals
Alumine	Inactivité chimique Bonne résistance à la corrosion Forte capacité calorifique Bonne résistance aux chocs thermiques Point de fusion élevé	Fibre isolante et brique réfractaire Formes et spécialités réfractaires Applications des matériaux réfractaires monolithiques
Argile plastique	Plasticité Résistance Agent liant	Pisés Bétons réfractaires Réfractaires plastiques
Argile réfractaire	Résistance élevée à la chaleur Résistance au retrait, au gauchissement, à la fissuration et à l'abrasion	Casettes Pots pour l'élaboration du verre Mortiers et ciments
Bentonite	Plasticité	Matériaux réfractaires Mortiers et ciments réfractaires
Cyanite	Cyanite brute: Expansion irréversible, compensant le retrait d'autres éléments minéraux Cyanite calcinée: Faible coefficient d'expansion jusqu'à 1798°C	Mortiers Ciments Bétons Pisés plastiques Accessoires d'enfournement Brique (mullite)
Diatomite	Faible densité Forte capacité d'absorption Grande surface Faible conductivité thermique	Isolant thermique
Graphite	Conductivité thermique Résistance aux chocs thermiques Résistance chimique Non mouillabilité	Brique réfractaire (magnésite et carbone) et matériaux plastiques Creusets, tampons et busettes Revêtements de fonderie Dalles et formes spéciales Ciments et pisés

TABLEAU 7 (suite)

Kaolin	Réfractarité Excellente fluidité Grande résistance à la cuisson Faible retrait au séchage et à la cuisson Plasticité Faible conductivité thermique et électrique	Ciment Isolateurs Opérations de coulage
Silice	Régulateur de température d'émaillage Grande pureté chimique Propriétés d'un liant	Réfractaires Busettes pour la coulée des métaux Garnitures de porte de four à coke Creusets Accessoires d'enfournement
Magnésite/dolomie/ périclase	Résistance aux laitiers basiques aux hautes tempétatures	Brique Pisés Mélange à projeter Bétons réfractaires

TABLEAU 8. PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS POUR LES MINÉRAUX INDUSTRIELS UTILISÉS DANS LES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES

	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	MgO	CaO	C	Cendre	P.P.C.[4]
				(%)					
Composition chimique									
Argile (calcinée)	68								
Argile plastique	51-64	25-27	0,6-2	1-2	0,4-0,9	0,3-0,7			8-20
Argile réfractaire	28,5	57,3	1,2	1,9					8-17
Bentonite	61-62	15-22	3,5-3,9		2,5	0,8			9,4
Cyanite	56-62	38-40	0,1-1,2	0,7-1,0					6-13
Diatomite	3,6	86	1,3	0,3	0,5	0,5			0,2
Dolomite[1]	1,0	1,4	4,7-6		37,5	54,3			6,6
Graphite[2]							80-82	20	0,5
Kaolin	39,5	44,4	0,5	1,5					13,7
Kaolin[3]	48,1	48,9	0,7	1,9	0,1	0,1			
Magnésite[1]	1,4	4,0-5,5	2,5-3,2		86	2,6-4,5			
Mullite	59-70	25-38	0,1-1,4	0,7-2,6					
Pyrophyllite	16,3	78,2	0,1	0,1	0,1	0,2			2,6
Silice	0,4	99							
Talc	10,22	30-46	1,5-2,5		29-32	0,5-2			9-15

	Teneur en humidité (%)	Masse volumique (g/cc)	Porosité (%)	R.P.[5]	Cone 14 de retrait	pH
Qualités physiques						
Argile (calcinée)				29-32	4,5	4-7,5
Argile plastique	2-6					
Argile réfractaire	5,3					
Bentonite	10	2,4				
Cyanite	0,5	3,5-3,7				
Diatomite		7,0				9-9,6
Dolomite[1]		3,09		28		
Graphite[2]	1,0	2,2-2,5		31-32,5	0-2,5	4,9-5,5
Kaolin	1,5		3,0			
Kaolin[3]		2,62		34		4,7-5,7
Magnésite[1]		3,2		36-37		7,0-7-6
Mullite		2,9-3,1	7,0			
Pyrophyllite		2,8-2,9		36-39		
Silice	1,0	2,65		26		
Talc						

[1] Cuit à mort. [2] Amorphe. [3] Calciné. [4] P.P.C.: Perte par calcination. [5] R.P.: Résistance pyroscopique (P.C.E.)
Les chiffres seuls indiquent une valeur optimale.

VI. SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN MINÉRAUX INDUSTRIELS UTILISÉS DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES AU CANADA

La plupart des minéraux non métalliques utilisés dans l'industrie des matériaux réfractaires sont produits au Canada. Par exemple, des minéraux comme la diatomite, l'argile réfractaire, le graphite, la magnésite, la silice et la pyrophylite proviennent de diverses provinces. Une liste des producteurs de plusieurs des minéraux industriels consommés par l'industrie des matériaux réfractaires est donnée en annexe.

Le kaolin doit être importé car il n'est pas produit actuellement au Canada. Toutefois, à l'exception de la syénite à néphéline, certains minéraux industriels consommés au Canada sont aussi importés en petite quantité. Malgré l'existence de ressources considérables au Canada, il faut parfois importer afin de satisfaire les besoins de l'industrie. Les critères d'importation sont le prix, la qualité, les pénuries locales de ressources, les différences de traitement et les liens particuliers entre producteurs et utilisateurs.

La production de minéraux industriels, par province, en 1983, 1984 et 1985 ainsi que les quantités de matières importées pour 1984 et 1985 sont données, par province, dans les tableaux 9.1, 9.2, 9.3, 10.1 et 10.2.

VII. POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPEMENT DU MARCHÉ DES MINÉRAUX INDUSTRIELS DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES AU CANADA

L'industrie des matériaux réfractaires au Canada importe, principalement des États-Unis, des minéraux industriels qui pourraient être fournis par des producteurs canadiens. Dans certaines provinces du Canada, ces possibilités de développement de marchés pour des minéraux industriels existent. Naturellement, ces fournisseurs éventuels devront concurrencer les fournisseurs actuels non seulement en termes de prix, mais aussi en termes de qualité. De même, il faut tenir compte de l'effet des coûts de transport et de traitement sur la compétitivité des matériaux, en particulier ceux bon marché.

Par exemple, le Québec, qui produit du **graphite** et de la **magnésite** pourrait non seulement s'auto-suffire, mais aussi approvisionner des entreprises en Ontario. La **pyrophyllite** de Terre-Neuve pourrait être expédiée en Ontario. L'Ontario pourrait produire du **graphite, du kaolin, de la magnésite et de l'argile réfractaire** pour son propre usage. Le Québec et les Maritimes pourraient aussi produire de **l'argile réfractaire.**

TABLEAU 9.1 PRODUCTION DE MINÉRAUX INDUSTRIELS AU CANADA, UTILISÉS EN PARTIE DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, EN 1983

	T.-N.	Î.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
						(tonnes)					
Bentonite	0	0	0	0	0	0	20 000	30 172	12 250	0	64 000
Carbonate de calcium	0	0	0	0	X	X	0	0	0	X	X
Diatomite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X
Dolomie, magnésie	0	0	0	0	X	0	0	0	X	0	X
Graphite	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X
Pyrophyllite	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
Silice	X	0	0	0	709 000	875 000	X	123 000	X	X	2 303 000
Sulphate de sodium	0	0	0	0	0	0	0	415 300	X	X	454 000
Syénite à néphéline	0	0	0	0	0	523 000	0	0	0	0	523 000
Talc	0	0	0	0	29 000	20 000	0	0	0	0	454 000

X: Donnée confidentielle.

TABLEAU 9.2 PRODUCTION DE MINÉRAUX INDUSTRIELS AU CANADA, UTILISÉS EN PARTIE DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, EN 1984

	T.-N.	Î.-P.-É.	N.S.	N.-É.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
						(tonnes)					
Bentonite	0	0	0	0	0	0	X	X	X	0	50 000
Carbonate de calcium	0	0	0	0	X	X	0	0	0	X	X
Diatomite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X
Dolomie, magnésie	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	112 000
Graphite	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X
Silice	X	0	X	X	764 000	1 148 000	X	128 000	X	X	2 659 000
Sulphate de sodium	0	0	0	0	0	0	0	352 300	X	X	389 000
Syénite à néphéline	0	0	0	0	0	521 000	0	0	0	0	521 000
Talc, pyrophyllite	X	0	0	0	X	X	0	0	0	0	123 000

X: Donnée confidentielle.

TABLEAU 9.3 PRODUCTION DE MINÉRAUX INDUSTRIELS AU CANADA, UTILISÉS EN PARTIE DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, EN 1985P

	T.-N.	Î.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
						(tonnes)					
Bentonite	0	0	0	0	0					0	
Carbonate de calcium	0	0	0	0	X	X	0	0	0	X	X
Diatomite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X
Dolomie, magnésie	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	138 000
Graphite	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X
Silice	X	0	X	X	738 000	1 013 000	X	125 000	X	X	2 538 000
Sulphate de sodium	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0	354 000
Syénite à néphéline	0	0	0	0	0	488 000	0	0	0	0	488 000
Talc, pyrophyllite	X	0	0	0	X	X	0	0	0	0	132 000

X: Donnée confidentielle. P: Préliminaire.

TABLEAU 10.1 IMPORTATIONS CANADIENNES DE MINÉRAUX INDUSTRIELS UTILISÉS EN PARTIE DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, EN 1984

Province	T.-N.	N.-B.	N.-É.	Que.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
					(tonnes)					
Argile réfractaire		109	61	12 193	29 900	228	653	214	384	43 742
Diatomite		354	412	3 461	11 312	697	172	2 006	5 494	23 890
Kaolin	244	2 021	113	84 314	146 615	11 217	734	1 540	6 275	235 073
Magnésie		19	18	16 369	29 528			334	581	46 849
Pyrophyllite				24	617			9		650
Silice[1]		289	39	9 445	91 991	7 924	41 020	25 323	41 965	217 996

Source: Statistique Canada, en 1984; compilé par le Secteur de la politique minérale, EMR, en 1986.
[1] Exclut l'utilisation en fonderie et dans la fabrication du verre.

TABLEAU 10.2 IMPORTATIONS CANADIENNES DE MINÉRAUX INDUSTRIELS UTILISÉS EN PARTIE DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, EN 1985

Province	T.-N.	N.-B.	N.-É.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Total Canada
					(tonnes)					
Argile réfractaire		46	47	11 532	30 886	247	876	137	423	44 194
Diatomite		495	635	3 564	11 537	572	59	1 939	5 425	24 226
Kaolin	36	2 404	62	86 778	160 750	10 924	452	1 230	8 829	271 465
Magnesie				25 276	17 643		23	46	957	43 945
Pyrophyllite					598					598
Silice[1]		11	25	9 262	114 229	7 305	92 697	18 822	25 093	267 444

Source: Statistique Canada, en 1985; compilé par le Secteur de la politique minérale, EMR, en 1986.
[1] Exclut l'utilisation en fonderie et dans la fabrication du verre.

RÉFÉRENCES

American Ceramic Society, Bulletin; en mai 1986.

Énergie, Mines et Ressources Canada, Annuaire des Minéraux du Canada en 1983-1984 et en 1985, "Revue et Perspective".

Énergie, Mines et Ressources Canada, "Mine, et usines de traitement au Canada", en 1984.

Énergie, Mines et Ressources, Secteur de la politique minérale, Enquête sur la consommation des minéraux non métalliques, de 1980 à 1983.

Industrial Minerals, Metal Bulletin Inc.: revues de 1984 et 1985.

Lefond, Stanley J., "Industrial Minerals and Rocks", 5^{e} édition, volumes 1 et 2, AIME, en 1985.

Mineralogy, Berry and Mason, en 1959.

Minerals in the Refractories Industry, Assessing the Decade Ahead, Industrial Minerals, Metal Bulletin Inc., en 1983.

Raw Materials for the Refractories Industry, Industrial Minerals, Metal Bulletin Inc., en 1981.

Statistique Canada, Industries manufacturières (enquête annuelle), Catalogues de 1979 à 1983.

ANNEXE

PRODUCTEURS CANADIENS DE MINÉRAUX INDUSTRIELS UTILISÉS DANS L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES, 1985

Bentonite	Manitoba	Pembina Mountain Clays Incorporated	Morden, Winnipeg
	Saskatchewan	Avonlea Mineral Industries Ltd.	Wilcox
	Alberta	Dresser Industries, Inc. NL Chem Canada, Inc.	Rosalind Onoway
Calcite	Québec	Les Calcites du Nord Inc. Compléments industriels Ltée	Roberval Missisquoi
	Ontario	Steep Rock Calcite	Perth
	Colombie-Britannique	Imasco Limited	Creston
Diatomite	Colombie-Britannique	Microsil Industrial Minerals Ltd.	Quesnel
Dolomie	Nouvelle-Écosse	Scotia Limestone Limited	Frenchvale, Kelly Cove
	Ontario	Canada Talc Limited	Madoc
	Colombie-Britannique	Imasco Limited	Creston
Graphite	Québec	Graphite Asbury Québec Inc.	Notre-Dame-du-Laus
Magnésite	Québec	Dresser Canada, Inc.	Kilmar
	Alberta	Baymag Mines Co. Limited	Exshaw
Silice	Terre-Neuve	Dunville Mining Company Limited	Villa Marie, Placenta Bay
	Nouvelle-Écosse	Nova Scotia Sand and Gravel Limited	Shubenacadie
	Nouveau-Brunswick	Chaleur Silica Ltd.	Petit Rocher
	Québec	Armand Sicotte & Fils Limitée Baskatong Quartz Inc. Bon Sable Elkem Metal Canada Inc. Indusmin Limitée Mines Lorna Lily Inc. Société Minière Melocheville Limitée	Ste-Clothilde Charlevoix, St-Ludger Ormstown Melocheville St-Canut, St-Donat Melocheville Melocheville
	Ontario	Carmen Construction Falconbridge Limitée Inco Limitée	Lively Falconbridge, Killarney, Midland Shebandowan
	Manitoba	Inco Limitée Marine Transport Limited	Thompson Selkirk, Black Island

Annexe (suite)

	Saskatchewan	La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (CMMB)	Armit
	Alberta	Mountain Minerals Co. Ltd. Sil Silica, division de Strathcona Resource Industries Ltd.	Lethbridge, Golden Bruderheim
	Colombie-Britannique	B. Miller Inc. Cominco Ltée Pacific Silica Products	Golden Kimberley Oliver
Sulphate de sodium	Saskatchewan	Francana Minerals Inc. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (CMMB) Miller Western Industries Ltd. Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd. Saskatchewan Minerals	Cabri, Alsask Regina Palo Ormiston Chaplin, Ingebigt, Bishopric, Sybouts
	Alberta	Agassiz Resources Ltd. Alberta Sulphate Limited	Metiskow Horseshoe Lake
Syénite à néphéline	Ontario	Falconbridge Limitée	Blue Mountain, Nephton
Talc	Québec	Bakertalc Inc. LUZCAN Inc.	Highwater St-Pierre-de-Broughton
	Ontario	Canada Talc Limited Steeley Talc Inc.	Madoc Timmins